

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-342914

(43)Date of publication of application : 14.12.2001

(51)Int.Cl.

F02M 25/08

(21)Application number : 2000-164356

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP  
TOYOTA INDUSTRIES CORP

(22)Date of filing : 01.06.2000

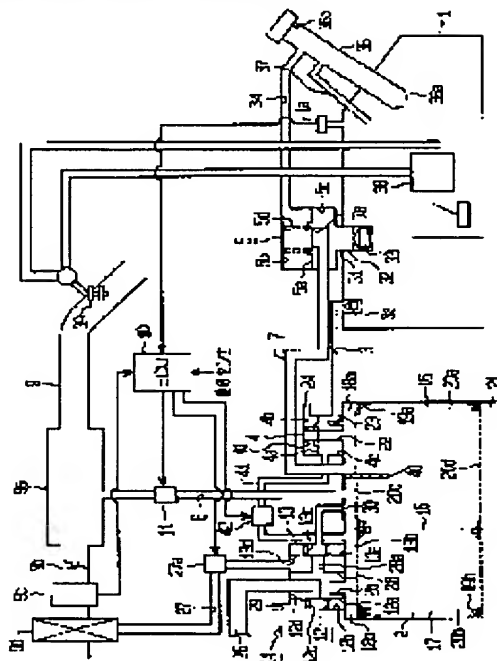
(72)Inventor : HASHIMOTO TOSHIYA  
YOSHIOKA MAMORU  
KAWASE KENICHIRO  
TOMINAGA SHINKO  
TANAKA HITOSHI

## (54) ABNORMALITY DIAGNOSTIC DEVICE FOR FUEL VAPOR PURGE SYSTEM FOR VEHICLE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To avoid an erroneous judgment at an abnormality diagnosis of valve in a fuel vapor purge system for vehicle.

SOLUTION: A purge control valve 11 of a passage 8 for connecting an engine suction passage 9 and a canister 2 is opened to make a reduced pressure intake circumstance of the canister 2 and a valve-closing command is given against a by-path control valve 42 of a by-path passage 41 for connecting the canister 2 and a fuel tank 1. Under this circumstance, a variation of internal pressure of the canister 2 and internal pressure of the fuel tank 1 is monitored. An existence of abnormality of the by-path control valve 42 is judged based on a relationship between both internal pressures. However, in the case where a differential pressure valve 5 provided on a breather circuit 7 in parallel to the by-path passage 41 is possible to open by itself caused by a turn traveling of the vehicle, a judgment regarding the existence of abnormality of the by-path control valve 42 is reserved.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2001-342914

(P2001-342914A)

(43) 公開日 平成13年12月14日 (2001. 12. 14)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
F02M 25/08

識別記号

301

311

FI  
F02M 25/08

テーマコード\* (参考)

Z 3G044

301 K

311 G

審査請求 未請求 請求項の数7

OL

(全18頁)

(21) 出願番号 特願2000-164356(P2000-164356)

(22) 出願日 平成12年6月1日(2000. 6. 1)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(74) 上記1名の代理人 100068755

弁理士 恩田 博宣

(71) 出願人 000003218

株式会社豊田自動織機

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地

(74) 上記1名の代理人 100068755

弁理士 恩田 博宣 (外1名)

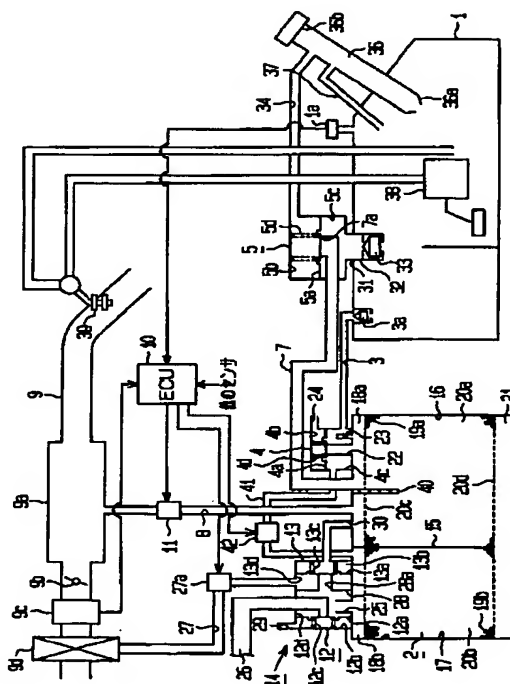
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用燃料蒸気パージシステムにおける異常診断装置

(57) 【要約】

【課題】 車両用燃料蒸気パージシステムにおいて、バルブの異常診断での誤判定を回避する。

【手段】 エンジン吸気通路9とキャニスタ2をつなぐ通路8のパージ制御弁11を開弁してキャニスタの減圧吸引状況を作り出すと共に、キャニスタ2と燃料タンク1をつなぐバイパス通路41のバイパス制御弁42に対し閉弁指令を発する。この状況下でキャニスタ内圧及び燃料タンク内圧の変化を監視し、両内圧間の関係に基づいてバイパス制御弁42の異常の有無を判定する。但し、車両の旋回走行に起因して、バイパス通路41と並列なブリーザ通路7に設けられた差圧弁5が自律開弁している可能性がある場合には、前記バイパス制御弁42の異常の有無に関する判定を保留する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】燃料タンク、キャニスタ、前記キャニスタからエンジン吸気通路へ燃料蒸気をパージするための通路に設けられたパージ制御弁、前記キャニスタと燃料タンクとをつなぐバイパス通路に設けられたバイパス制御弁及び前記キャニスタと燃料タンクとの間において前記バイパス通路と並列関係にある通路に設けられた差圧弁を備えてなる車輛用燃料蒸気パージシステムにおいて、前記バイパス制御弁の異常の有無を診断するための異常診断装置であって、燃料タンクの内圧を直接又は間接的に検知するタンク内圧検知手段と、

キャニスタの内圧を直接又は間接的に検知するキャニスタ内圧検知手段と、前記パージ制御弁及びバイパス制御弁への駆動制御を司ると共に前記両検知手段から情報を入手可能な診断制御手段であって、前記パージ制御弁を開弁してキャニスタの減圧吸引状況を作り出すと共に前記バイパス制御弁に対し閉弁指令を発した状況下で、キャニスタ内圧及び燃料タンク内圧の変化を監視し、両内圧間の関係に基づいて前記バイパス制御弁の異常の有無を判定する診断制御手段と、

車輛の走行状態を監視すると共に、車輛の旋回走行に起因して前記差圧弁が自律開弁している可能性がある場合には、前記診断制御手段によるバイパス制御弁の異常の有無に関する判定を保留し又はその判定結果を不採用とする誤判定回避手段とを備えた車輛用燃料蒸気パージシステムにおける異常診断装置。

【請求項 2】前記誤判定回避手段は、車輛のステアリングホイールの操作状況を知らせる操舵信号を出力するステアリング操作検知センサを備え、該センサからの操舵信号がアクティブレベルの間及び操舵信号が非アクティブレベルとなってから所定時間の間は、前記差圧弁が自律開弁している可能性があるとして、前記診断制御手段による判定を保留し又はその判定結果を不採用とすることを特徴とする請求項 1 に記載の車輛用燃料蒸気パージシステムにおける異常診断装置。

【請求項 3】前記燃料タンクには、前記差圧弁が介在する通路の端部においてフロート弁型のカットオフバルブが設けられており、前記誤判定回避手段は、車輛の旋回走行に起因して前記差圧弁が自律開弁している可能性がある場合の他に、車輛の旋回走行に起因して前記カットオフバルブが閉じている可能性がある場合にも、前記診断制御手段による判定を保留し又はその判定結果を不採用とすることを特徴とする請求項 1 に記載の車輛用燃料蒸気パージシステムにおける異常診断装置。

【請求項 4】前記誤判定回避手段は、車輛に作用する横方向の加速度（横 G）を検知する横 G 検知手段を備え、該横 G 検知手段が検知した横 G を参照して、前記差圧弁

の開弁可能性及び前記カットオフバルブの閉塞可能性を推定することを特徴とする請求項 3 に記載の車輛用燃料蒸気パージシステムにおける異常診断装置。

【請求項 5】前記横 G 検知手段は、車速、左右輪の速度差及び左右輪の間隔に関する情報に基づいて横 G を検知することを特徴とする請求項 4 に記載の車輛用燃料蒸気パージシステムにおける異常診断装置。

【請求項 6】前記燃料タンク内の燃料残量を検知する燃料残量検知手段を更に備えており、

10 燃料残量が所定量未満の場合には、前記誤判定回避手段は無効化されることを特徴とする請求項 1～5 のいずれか一項に記載の車輛用燃料蒸気パージシステムにおける異常診断装置。

【請求項 7】前記診断制御手段は、キャニスタ内圧の第 1 の所定量以上の変化及び燃料タンク内圧の第 2 の所定量以上の変化、並びに、前者に対する後者の発生頻度である相関率を監視し、その相関率が所定の閾値以上となるときに前記バイパス制御弁に異常が生じているものと判定することを特徴とする請求項 1～6 のいずれか一項

20 に記載の車輛用燃料蒸気パージシステムにおける異常診断装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、燃料タンク、キャニスタ、前記キャニスタからエンジン吸気通路へ燃料蒸気をパージするための通路に設けられたパージ制御弁、前記キャニスタと燃料タンクとをつなぐバイパス通路に設けられたバイパス制御弁及び前記キャニスタと燃料タンクとの間において前記バイパス通路と並列関係にある通路に設けられた差圧弁を備えてなる車輛用燃料蒸気パージシステムに関する。特に、前記バイパス制御弁の異常の有無を診断するための異常診断装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に揮発性液体燃料のタンクを備えた車輛には、いわゆる燃料蒸気パージシステムが採用されている。代表的なチャコール・キャニスタ方式のパージシステムによれば、燃料タンクで発生する燃料蒸気はキャニスタに一旦捕集され、捕集された燃料蒸気は適宜、エンジンの吸気通路にパージ（放出）される。また、燃料蒸気パージシステムの信頼性を確保するために当該システムには多くの場合、穴あきや裂傷等に起因する漏れを発見するための異常診断装置が組み込まれている。この異常診断装置は例えば、燃料タンク及びそれと連通する領域の内圧を検知するための圧力センサや、燃料タンクとキャニスタをつなぐバイパス通路（負圧導入用通路）を開閉するバイパス制御弁（負圧導入弁）を備えている。更に、かかる異常診断装置には、前記圧力センサや制御弁等の個々の装置構成要素の異常（動作不良）を発見するための診断プログラムが組み込まれ、パージシステムのいっそうの信頼性確保が図られている。

【0003】本件特許出願人の一人は、先願（特願 2000-59314 号）において、前記バイパス通路に設けられたバイパス制御弁の異常診断を、厳格な前提条件の成立を必要とせず比較的頻繁に行うことを可能とする新方式のバルブの異常診断装置を提案している。新方式の診断手法とは、パージシステムに吸引負圧を及ぼすと共にバイパス制御弁に対し閉弁指令を発した状況下で、

#### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】本件は、前記新方式の診断手法を採用する異常診断装置の完成度を更に高めるための改良に関するものであり、次のような観点からの改良に関する。

【0005】即ち、実際の車輻用燃料蒸気パージシステムでは、燃料タンクとキャニスタとの間において前記バイパス通路の他に、例えばブリーザ通路が並列に設けられており、このブリーザ通路には自律動作型の差圧弁が設けられている。つまり、燃料タンクとキャニスタとは、他律動作型のバイパス制御弁を経由する通路と、自律動作型の差圧弁を経由する通路との二系統で連通する可能性がある。このような環境下で前記新方式の診断手法に基づきバイパス制御弁の開異常の有無を判定するためには、少なくとも診断中において前記差圧弁が閉じていることが必要となる。仮にバルブの異常診断中に差圧弁が勝手に開いてしまうと、燃料タンクとキャニスタとが連通し、キャニスタ内圧の変化に対する燃料タンク内

圧の追従が認められる結果となり、バイパス制御弁が閉弁指令通りに正常に閉じているにもかかわらず、バイパス制御弁は開異常との誤判定を招いてしまう。

【0006】本件発明者らの研究によれば、車輻の巡回走行時にある種の条件が重なると、前記差圧弁が意に反して開弁してしまうことが確認されている。これは、車輻の巡回走行時の遠心作用が燃料タンク内で液面の傾きを生じさせ、そのことが、前記差圧弁が機械的に検知（又は監視）している差圧の変化をもたらすためである（その詳細は発明の実施の形態で説明する）。それ故、このような状況下でバルブの異常診断を行っても、信頼するに足る診断結果は得られない。

【0007】本発明の目的は、バイパス制御弁の異常診断において誤判定を誘発するような車輻の巡回走行時には、そのバルブの異常診断を保留し又はその診断結果を不採用とすることを可能として、診断精度に優れた車輻用燃料蒸気パージシステムにおける異常診断装置を提供することにある。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】請求項 1 の発明は、燃料

タンク、キャニスタ、前記キャニスタからエンジン吸気通路へ燃料蒸気をパージするための通路に設けられたパージ制御弁、前記キャニスタと燃料タンクとをつなぐバイパス通路に設けられたバイパス制御弁及び前記キャニスタと燃料タンクとの間において前記バイパス通路と並列関係にある通路に設けられた差圧弁を備えてなる車輻用燃料蒸気パージシステムにおいて、前記バイパス制御弁の異常の有無を診断するための異常診断装置であって、燃料タンクの内圧を直接又は間接的に検知するタンク内圧検知手段と、キャニスタの内圧を直接又は間接的に検知するキャニスタ内圧検知手段と、前記パージ制御弁及びバイパス制御弁への駆動制御を司ると共に前記両検知手段から情報を入手可能な診断制御手段であって、前記パージ制御弁を開弁してキャニスタの減圧吸引状況を作り出すと共に前記バイパス制御弁に対し閉弁指令を発した状況下で、キャニスタ内圧及び燃料タンク内圧の変化を監視し、両内圧間の関係に基づいて前記バイパス制御弁の異常の有無を判定する診断制御手段と、車輻の走行状態を監視すると共に、車輻の巡回走行に起因して前記差圧弁が自律開弁している可能性がある場合には、前記診断制御手段によるバイパス制御弁の異常の有無に関する判定を保留し又はその判定結果を不採用とする誤判定回避手段とを備えた車輻用燃料蒸気パージシステムにおける異常診断装置、をその要旨とする。

【0009】この構成によれば、誤判定回避手段が作用しない限り、診断制御手段によってバイパス制御弁の異常の有無が判定される。即ち、まずパージ制御弁の開弁下、エンジン吸気通路からの吸引作用を利用してキャニスタの減圧吸引状況が作り出される。そして、バイパス制御弁に対し閉弁指令を発した状況の下で、キャニスタ内圧及び燃料タンク内圧の変化が監視され、両内圧間の関係（つまりキャニスタ内圧の変化動向に対する燃料タンク内圧の追従傾向の有無）に基づいて、バイパス制御弁の異常の有無が判定される。他方、この診断制御手段の診断動作と並行して又はそれに先んじて、誤判定回避手段は車輻の走行状態を監視し、車輻の巡回走行に起因して差圧弁が自律開弁している可能性を探る。そして、車輻の巡回走行を察知して前記差圧弁が自律開弁している可能性がある場合には、診断制御手段によるバイパス制御弁の異常の有無に関する判定を保留し又はその判定結果を不採用とする。こうして、検査対象となっているバイパス制御弁が診断制御手段からの指令通りに閉弁しているにもかかわらず、差圧弁の自律開弁が原因となってキャニスタ内圧変化に対する燃料タンク内圧の追従が認定され、その結果としてバイパス制御弁が開異常状態にあるとの誤まった診断が下されることが未然に回避される。

【0010】請求項 2 の発明は、請求項 1 に記載の車輻用燃料蒸気パージシステムにおける異常診断装置において、前記誤判定回避手段は、車輻のステアリングホイー

ルの操作状況を知らせる操舵信号を出力するステアリング操作検知センサを備え、該センサからの操舵信号がアクティブレベルの間及び操舵信号が非アクティブレベルとなってから所定時間の間は、前記差圧弁が自律開弁している可能性があるとして、前記診断制御手段による判定を保留し又はその判定結果を不採用とすることを特徴とする。

【0011】請求項2は後述の第1実施形態を指向するものである。車輛の旋回走行に起因して差圧弁が自律開弁する状況を、ステアリング操作検知センサからの操舵信号がアクティブレベルの間及び操舵信号が非アクティブレベルとなってから所定時間の間ととらえ、この期間を判定保留期間とする(図10参照)。なお、操舵信号のアクティブレベル(又は非アクティブレベル)は、二値的信号の場合にはONレベル又はOFFレベルのいずれであってもよい。

【0012】請求項3の発明は、請求項1に記載の車輛用燃料蒸気パージシステムにおける異常診断装置において、前記燃料タンクには、前記差圧弁が介在する通路の端部においてフロート弁型のカットオフバルブが設けられており、前記誤判定回避手段は、車輛の旋回走行に起因して前記差圧弁が自律開弁している可能性がある場合の他に、車輛の旋回走行に起因して前記カットオフバルブが閉じている可能性がある場合にも、前記診断制御手段による判定を保留し又はその判定結果を不採用とすることを特徴とする。

【0013】請求項3、4及び5は後述の第2実施形態を指向するものである。車輛の旋回走行に起因してカットオフバルブが閉じるほどに車輛に働く遠心力が大きく燃料タンクの液面傾斜が大きい場合には、差圧弁の自律開弁の時期も近い。故にこの期間も判定保留期間とし

(図14参照)、誤判定の可能性を極力排除すべく、車輛の旋回走行に起因してカットオフバルブが閉じている可能性がある場合にも、前記診断制御手段による判定を保留し又はその判定結果を不採用とする。

【0014】請求項4の発明は、請求項3に記載の車輛用燃料蒸気パージシステムにおける異常診断装置において、前記誤判定回避手段は、車輛に作用する横方向の加速度(横G)を検知する横G検知手段を備え、該横G検知手段が検知した横Gを参照して、前記差圧弁の開弁可能性及び前記カットオフバルブの閉塞可能性を推定することを特徴とする。

【0015】この構成によれば、横G検知手段で検知した横方向加速度(横G)を、誤判定回避手段が内部的に保持する所定の横G判定値と比較することにより、そのときの横Gが差圧弁に自律的開弁をもたらすほどのものであるか、又は、カットオフバルブの閉塞をもたらすほどのものであるかを合理的に推定することができる。なお、請求項4の技術的意義については、後述の第2実施形態の説明で明らかとなる。

【0016】請求項5の発明は、請求項4に記載の車輛用燃料蒸気パージシステムにおける異常診断装置において、前記横G検知手段は、車速、左右輪の速度差及び左右輪の間隔に関する情報に基づいて横Gを検知することを特徴とする。

【0017】これは横Gの検知方法を好ましい一態様に限定するものであり、その技術的意義については、後述の第2実施形態の説明で明らかとなる。請求項6の発明は、請求項1～5のいずれか一項に記載の車輛用燃料蒸気パージシステムにおける異常診断装置において、前記燃料タンク内の燃料残量を検知する燃料残量検知手段を更に備えており、燃料残量が所定量未満の場合には、前記誤判定回避手段は無効化されることを特徴とする。

【0018】これは、燃料タンク内の燃料残量が所定量未満の場合には、たとえ車輛の旋回走行に起因して燃料タンク内で液面の傾きが生じたとしても、差圧弁の自律的開弁やカットオフバルブの不意な閉塞をもたらすに到らないことを勘案したものである。この構成によれば、車輛の旋回走行が前記診断制御手段によるバルブの異常判定を誤らせる虞がない場合には、誤判定回避手段の働きが無効化され、結果としてバルブの診断頻度が確保される。

【0019】請求項7の発明は、請求項1～6のいずれか一項に記載の車輛用燃料蒸気パージシステムにおける異常診断装置において、前記診断制御手段は、キャニスタ内圧の第1の所定量以上の変化及び燃料タンク内圧の第2の所定量以上の変化、並びに、前者に対する後者の発生頻度である相関率を監視し、その相関率が所定の閾値以上となるときに前記バイパス制御弁に異常が生じているものと判定することを特徴とする。

【0020】即ちこの構成によれば、診断制御手段は、第1の所定量以上のキャニスタ内圧変化に同期した第2の所定量以上の燃料タンク内圧変化の発生頻度(又は発生割合)が所定の閾値以上となることを条件として、バイパス制御弁の異常の有無を判定する。つまり、キャニスタ内圧変化に対する燃料タンク内圧の追従が統計的に確実と言える場合にのみバルブ開異常との最終判定を下すため、診断結果の信頼性が高まる。

【0021】

【発明の実施の形態】(第1実施形態)以下、本発明の第1実施形態に従う燃料蒸気パージシステム及びその異常診断装置を図1～図11を参照して説明する。

【0022】図1は、車輛エンジン(図示略)用の燃料蒸気パージシステムの概要を示す。エンジンの運転にあたっては、燃料タンク1に備蓄された燃料(本例ではガソリン)が燃料ポンプ38によって汲み出され、燃料供給通路を通じて燃料噴射弁39に送られ、そこから吸気通路9内に噴射供給される。吸気通路9には、その一部を構成するサージタンク9a、スロットルバルブ9b、エアフローメータ9c及びエアクリーナ9dが設けられ

ている。

【0023】燃料蒸気バージシステムは主に、燃料タンク 1、キャニスタ 2 並びにその他の配管類及びバルブ類から構成される。燃料タンク 1 には燃料蒸気導入通路 3 の一端がフロート弁 3 a を介して接続され、燃料蒸気導入通路 3 の他端は、キャニスタ 2 の上部に設けられたタンク内圧制御弁 4 を介してキャニスタ 2 に接続されている。この燃料蒸気導入通路 3 を介して、燃料タンク 1 内で発生した燃料蒸気がキャニスタ 2 に導かれる。タンク内圧制御弁 4 は、燃料タンク 1 の内圧が規定値以上になると開弁するよう構成されている。

【0024】燃料タンク 1 の上部には、該タンクへの給油時等に自律開弁可能な差圧弁 5 が配設されている。この差圧弁 5 はブリーザ通路 7 を介してキャニスタ 2 に接続されており、給油時等に差圧弁 5 が開弁すると、燃料タンク 1 内の燃料蒸気はブリーザ通路 7 を通じてキャニスタ 2 に導びかれる。キャニスタ 2 は、バージ通路 8 を介してサージタンク 9 a に連通可能となっている。バージ通路 8 には、例えばバキュームスイッチングバルブ (VSV) で構成されるバージ制御弁 1 1 が設けられ、このバージ制御弁 1 1 は ECU (電子制御ユニット) 10 からの制御信号に基づいて開閉駆動される。バージ制御弁 1 1 は、バージ制御時においてはキャニスタ 2 から吸気通路 9 へ供給される燃料量を調整し、又、異常診断時においてはバージ通路 8 を遮断又は開放する役割を担う。

【0025】キャニスタ 2 の内部は、上下方向に延びる仕切板 1 5 によって二室に区画されている。即ちキャニスタ 2 内には、タンク内圧制御弁 4 の下方に位置する主室 1 6 と、大気制御弁 1 4 の下方に位置すると共に内容積が前記主室 1 6 よりも小さい副室 1 7 とが形成されている。主室 1 6 及び副室 1 7 の各上部にはそれぞれ空気層 1 8 a, 1 8 b が確保されている。各空気層 1 8 a, 1 8 b の下方には、活性炭吸着材 1 9 a, 1 9 b で構成された吸着材層 2 0 a, 2 0 b がそれぞれ形成されている。主室 1 6 には、その天井部から活性炭吸着材 1 9 a 内に没入するように延びる蒸気ガイド 4 0 が設けられている。蒸気ガイド 4 0 は、燃料タンク 1 からキャニスタ 2 内に導入された燃料蒸気が吸着剤層を経由せずに直接バージ通路 8 に導かれるのを防止する。活性炭吸着材 1 9 a, 1 9 b は、吸着材層 2 0 a, 2 0 b の上下に設けられた一対のフィルタ 2 0 c, 2 0 d 間に保持又は充填されている。また、フィルタ 2 0 d から下の空間は拡散室 2 1 とされ、この拡散室 2 1 を介して主室 1 6 と副室 1 7 とが連通している。

【0026】主室 1 6 を区画しているキャニスタ 2 の上壁には、燃料タンク 1 で発生した燃料蒸気をキャニスタ 2 内部に導くためのベーパー導入ポート 2 2 が設けられている。ベーパー導入ポート 2 2 近傍には、燃料タンク 1 内

のベーパーリーフ弁 2 3 が設けられている。

【0027】タンク内圧制御弁 4 は、ベーパー導入ポート 2 2 を包囲するように設けられている。タンク内圧制御弁 4 はダイヤフラム 4 a を備え、このダイヤフラム 4 a によってベーパー導入ポート 2 2 の先端開口が閉塞可能となっている。タンク内圧制御弁 4 の内部がダイヤフラム 4 a によって区画される結果、ダイヤフラム 4 a の一方の側には背圧室 4 b が形成され、他方の側には正圧室 4 c が形成される。正圧室 4 c は、燃料蒸気導入通路 3 を介して燃料タンク 1 と連通している。又、背圧室 4 b の側方には、その内部を大気圧に維持する大気開放ポート 2 4 が設けられている。背圧室 4 b 内に設けられたスプリング 4 d は、ダイヤフラム 4 a をベーパー導入ポート 2 2 の先端開口に押圧し、燃料タンク 1 の内圧が規定圧以上になるまでタンク内圧制御弁 4 の閉弁状態を保持する。

【0028】主室 1 6 の上方においてキャニスタ 2 の上壁には、ブリーザ通路 7 の一端が接続されている。ブリーザ通路 7 の開口位置の図示左側には、蒸気ガイド 4 0 を挟んでバージ通路 8 が接続されている。そして、特にバージ制御弁 1 1 が開弁状態にあり、キャニスタ 2 内に大気圧よりも低い圧力 (負圧) が導入されている状態では、バージ通路 8 内の空間が、主室 1 6 →タンク内圧制御弁 4 →燃料蒸気導入通路 3 を経て燃料タンク 1 に連通することとなる。また、ブリーザ通路 7 内の空間も主室 1 6 と連通しているため、バージ通路 8 と同一空間を共有することとなる。このように、キャニスタ 2 内に負圧が導入されている状態で互いに連通する燃料蒸気バージシステム内の共有空間が「バージ経路」となる。本実施形態にかかる燃料蒸気バージシステムの異常診断装置は、このバージ経路の漏れの有無を判定することにより異常の有無を診断する。なお、本明細書において、大気圧を基準としてそれよりも低い圧力を負圧といい、大気圧を基準としてそれよりも高い圧力を正圧という。

【0029】更に、副室 1 7 上方のキャニスタ 2 の上壁には、通気ポート 2 5 が形成されている。大気制御弁 1 4 は、図示左右に対向配置された大気開放弁 1 2 と大気導入弁 1 3 とによって構成されている。大気開放弁 1 2 に備えられたダイヤフラム 1 2 a の図示左側には大気圧室 1 2 b が形成され、大気導入弁 1 3 に備えられたダイヤフラム 1 3 a の図示右側には負圧室 1 3 b が形成されている。これら 2 つのダイヤフラム 1 2 a, 1 3 a によって挟まれた空間は、隔壁 2 8 により 2 つの圧力室に区画されている。そして、二つの圧力室の一方は大気開放弁 1 2 の正圧室 1 2 d とされ、他方は大気導入弁 1 3 の大気圧室 1 3 d とされている。

【0030】前記隔壁 2 8 の一部には圧力ポート 2 8 a が形成されるとともに、その先端開口部はダイヤフラム 1 3 a によって閉塞可能となっている。大気圧室 1 3 d には大気導入通路 2 7 が連通する。そして、ダイヤフラ

ム 13a は、負圧室 13b に配設されたスプリング 13c の付勢力によって圧力ポート 28a の先端開口部に押圧されており、大気導入弁 13 は普通、閉弁状態となっている。エアクリーナ 9d と大気導入弁 13 とをつなぐ大気導入通路 27 の途中には、例えば VSV で構成される圧力封鎖弁 27a が配設されている。圧力封鎖弁 27a は通常は開いているが、異常診断時には ECU 10 により後述のごとく開閉制御される。

【0031】大気導入弁 13 の負圧室 13b は連通路 30 を介して主室 16 に接続されており、負圧室 13b 内には吸気通路 9 のサージタンク 9a にて発生する圧力が導びかれる。即ち、パージ実行時にはエンジンへの吸気に伴ってサージタンク 9a 内に生じる負圧が負圧室 13b にも導びかれ、その負圧の影響でスプリング 13c による付勢にもかかわらず、ダイヤフラム 13a が圧力ポート 28a の開口部から離間して大気導入弁 13 が開弁する。他方、パージカット時には、ダイヤフラム 13a が圧力ポート 28a の開口部に当接して大気導入弁 13 は閉弁する。従って、エンジン運転時においてサージタンク 9a 内に生じる負圧に基づきキャニスタ 2 内の吸着燃料が吸気通路 9 にパージ（放出）される際には、大気導入通路 27、圧力ポート 28a 及び通気ポート 25 を介して副室 17 側からキャニスタ 2 内に外気を導入することができる。この外気導入により、主室 16 及び副室 17 内の活性炭吸着材 19a、19b に吸着されている燃料蒸気が、パージ通路 8 へ押し出されると共に吸気通路 9 にパージされる。

【0032】大気制御弁 14 の上部に形成された大気開放ポート 29 を介して、大気開放弁 12 の大気圧室 12b の内部は常時大気圧とされている。また、大気制御弁 14 には、キャニスタ 2 内で燃料成分が捕集された後の気体を外部に導出する大気排出ポート 26 が設けられている。大気排出ポート 26 の内端部開口はダイヤフラム 12a によって閉塞可能となっている。そして、ダイヤフラム 12a は、大気圧室 12b に配設されたスプリング 12c の付勢力により大気排出ポート 26 の開口部に押圧されている。このため、大気開放弁 12 は、キャニスタ 2 の内圧が規定圧以上になるまで閉弁状態に保持される。例えば給油時にブリーザ通路 7 を介してキャニスタ 2 内に圧力がかかると、大気開放弁 12 の正圧室 12d の圧力が高まる。この正圧室 12d の内圧と、大気開放ポート 29 から大気圧室 12b に導びかれている大気圧との差圧が規定差圧に達した時に、大気開放弁 12 が開弁する。こうして、主室 16 と副室 17 とを経て燃料\*

$$f = P_{\alpha} * 7 * S_3 + P_{\delta} * 7 * S_3 - P_{\beta} * 6 * S_3 - P_{\gamma} * S_3 \\ = S_3 (1.89 + P_{\alpha} - P_{\gamma})$$

となる。即ち、燃料タンク 1 の内圧  $P_{\alpha}$  がキャニスタ 2 の内圧  $P_{\gamma}$  よりも所定圧力  $P_0 = 1.89 \text{ kPa}$  ( $= 14 \text{ mmHg}$ ) 以上低くなると、差圧弁 5 が開弁し、キャニスタ 2 から燃料タンク 1 へのバックパージが行われ

\* 蒸気を除かれた気体が通気ポート 25 及び大気排出ポート 26 を介して外部に排出される。

【0033】図 1 に示すように、燃料タンク 1 の上部には嵌挿孔 31 が形成され、この嵌挿孔 31 にはブリーザ通路 7 の一部をなす筒状のブリーザ管 32 が挿入固定されている。ブリーザ管 32 の下端部にはフロート弁型のカットオフバルブ 33 が設けられている。このカットオフバルブ 33 は、満タン検知及びロールオーバー対応用の逆止弁である。そして、燃料タンク 1 の上部のブリーザ管 32 の上端部には差圧弁 5 が配設されている。

【0034】図 2 及び図 3 に示すように、差圧弁 5 の内部はダイヤフラム 5a によって上下に区画され、ダイヤフラム 5a の上側には第 1 圧力室 5b が、下側には第 2 圧力室 5c がそれぞれ形成されている。第 1 圧力室 5b は、圧力通路 34 を介して燃料タンク 1 に設けられた燃料注入管 36 の上部領域と連通している（図 1 参照）。尚、燃料注入管 36 の上部領域は循環ライン管 37 を介して燃料タンク 1 の上部内空間と連通し、その上部内空間は第 2 圧力室 5c とも連通可能であることから、燃料タンク 1 が満タン状態でない限り、第 1 及び第 2 圧力室 5b、5c の双方に燃料タンク 1 の内圧が導びかれる。図 2 に示すように、ダイヤフラム 5a は、第 1 圧力室 5b に配設されたスプリング 5d の付勢力により、第 2 圧力室 5c 内のブリーザ通路 7 の上端開口部 7a に押圧される。つまりダイヤフラム 5a によってブリーザ通路 7 は閉塞可能となっている。

【0035】ここで、第 1 圧力室 5b の内圧を  $P_{\alpha}$ 、第 2 圧力室 5c の内圧を  $P_{\beta}$ 、ブリーザ通路 7 の内圧を  $P_{\gamma}$ 、スプリング 5d の作用によるダイヤフラム 5a の圧力を  $P_{\delta}$  とする。又、第 1 圧力室 5b 側のダイヤフラム 5a の面積を  $S_1$ 、第 2 圧力室 5c 側のダイヤフラム 5a の面積を  $S_2$ 、ブリーザ通路 7 側のダイヤフラム 5a の面積を  $S_3$  とする。すると、ダイヤフラム 5a で通路を閉鎖させる方向の力  $f$  は、  
 $f = P_{\alpha} * S_1 + P_{\delta} * S_1 - P_{\beta} * S_2 - P_{\gamma} * S_3$   
 と表される。この力  $f$  が正の値の場合には差圧弁 5 は閉弁し、力  $f$  が負の値の場合には差圧弁 5 は開弁することになる。

【0036】本実施形態では、三つの面積の比を  $S_1 : S_2 : S_3 = 7 : 6 : 1$  とし、スプリング 5d による単位面積当たりの圧力  $P_{\delta}$  を  $0.27 \text{ kPa}$  ( $= 2 \text{ mmHg}$ ) としている。また、燃料タンク 1 への燃料の給油時以外には、 $P_{\alpha} = P_{\beta}$  となる。これらの条件に基づいて前記力  $f$  をまとめると、

る。例えば、エンジン運転中にタンク内圧が  $-1.89 \text{ kPa}$  ( $= -14 \text{ mmHg}$ ) よりも小さな値であれば、パージ制御弁 11 を閉弁してキャニスタ 2 内に大気圧を導入することにより、差圧弁 5 が開弁することになる。



【0037】燃料注入管 36 の下部先端には絞り 36 a が形成されている。絞り 36 a は、給油された燃料がそこを通過する際に、燃料注入管 36 内の燃料蒸気の流れ方向を給油口 36 b から燃料タンク 1 側に流れる方向に規制して、燃料蒸気が給油口 36 b から外部に漏出することを防止する。燃料注入管 36 の上部領域と燃料タンク 1 の上部とをつなぐ循環ライン管 37 は、給油時において燃料タンク 1 内の燃料蒸気を燃料注入管 36 との間で循環させて円滑な注油を可能とする。

【0038】燃料タンク 1 の上部には、燃料タンク 1 の内圧を検出するタンク内圧検知手段としての圧力センサ 1 a が設けられている。この圧力センサ 1 a は、大気圧を基準とする相対圧を検出するタイプであり、その検出信号は ECU 10 に出力される。

【0039】更にこの燃料蒸気パージシステムは、タンク内圧制御弁 4 の正圧室 4 c とキャニスタ 2 の副室 17 とを連通可能とするバイパス通路 41 を備えている。つまりバイパス通路 41 は、タンク内圧制御弁 4 の正圧室 4 c 及び燃料蒸気導入通路 3 を介して燃料タンク 1 とキャニスタ 2 とを連絡している。バイパス通路 41 の途中には、例えば VSV で構成されるバイパス制御弁 42 が配設されている。このバイパス制御弁 42 は通常は閉じられているが、異常診断時には ECU 10 からの指令に基づき、バイパス通路 41 の開閉状態を制御する。なお、バイパス制御弁 42 と前記ブリーザ通路 7 とは、燃料タンク 1 とキャニスタ 2 との間において並列関係にある。

【0040】（電子制御構成）前記電子制御ユニット

(ECU) 10 は、エンジンの制御系及び診断系としての役割を担うほか、本発明に係るキャニスタ内圧検知手段、診断制御手段、誤判定回避手段及び燃料残量検知手段として機能する。図 4 に示すように ECU 10 は、マイクロコンピュータ 51 を中心に構成されている。マイクロコンピュータ 51 は、エンジン制御やシステム診断に関する各種処理を実行する CPU 51 a、上記制御や診断に関する各種プログラムを記憶した読出し専用メモリである ROM 51 b、読出しと書込みが自由な揮発性メモリである RAM 51 c 及び読込みと書込みが自由で且つバッテリバックアップされることによりエンジンの停止後も記憶内容が保持される不揮発性メモリであるバックアップ RAM 51 d を備えている。更にマイクロコンピュータ 51 は、第 1 のカウンタ 52、第 2 のカウンタ 53、第 1 のタイマ 54 及び第 2 のタイマ 55 を内蔵している。但し、CPU 51 a の内部レジスタにカウンタの役目を担わせる場合には、第 1 及び第 2 カウンタ 52、53 を敢えて設ける必要はない。

【0041】マイクロコンピュータ 51 の入力側には、圧力センサ 1 a やエアフローメータ 9 c のほかに、ステアリング操作検知センサ 61、燃料残量センサ（例えば燃料メータ）、車速センサ、回転数センサや気筒判別セ

ンサ等のエンジンの運転制御に必要な各種センサが直接的又は間接的に接続されている。ステアリング操作検知センサ 61 は、車輛のステアリングホイール（いわゆるハンドル）を左右いずれかに切り始めたときに ON となって ON レベルの操舵信号を出力し、ハンドルを切り終わって保持したときに OFF となって OFF レベルの操舵信号を出力する一種の操舵量監視センサである。他方、マイクロコンピュータ 51 の出力側には、燃料噴射弁 39、燃料ポンプ 38、パージ制御弁 11、圧力封鎖弁 27 a 及びバイパス制御弁 42 がそれぞれの駆動回路を介して接続されている。

【0042】ECU 10 は、各センサから提供される各種情報に基づき燃料噴射制御や空燃比制御等のエンジン制御を実行する。又、ECU 10 は、圧力センサ 1 a 等からの出力信号を認識しつつ、パージ制御弁 11、圧力封鎖弁 27 a 及びバイパス制御弁 42 を適宜開閉制御することによってパージシステムの異常診断を行うと共に、パージシステムの異常診断の正確性又は信頼性を担保するために、特に前記異常診断を実行する。この意味で ECU 10 は、バイパス制御弁 42 の診断制御手段として位置づけられる。

【0043】（燃料パージ動作の概要）燃料タンク 1 内において燃料が蒸発し燃料タンク 1 の内圧が規定圧力値以上に増加すると、タンク内圧制御弁 4 が開弁する。すると、燃料タンク 1 の燃料蒸気がタンク内圧制御弁 4 を介してキャニスタ 2 に導入される。キャニスタ 2 内では、まず主室 16 の吸着材層 20 a に充填された活性炭吸着材 19 a によって燃料成分が捕集される。続いて燃料蒸気は、吸着材層 20 a から拡散室 21 を通過して副室 17 に入り、副室 17 の吸着材層 20 b において、主室 16 で捕集しきれなかった燃料成分が捕集される。このように燃料蒸気はキャニスタ内を U 字状の移動経路に沿って流れるため、吸着材層 20 a、20 b の活性炭吸着材 19 a、19 b に接触する時間が長くなり燃料成分が効果的に捕集される。燃料成分の大部分が吸着材層 20 a、20 b の活性炭吸着材 19 a、19 b によって捕集された気体は、大気開放弁 12 を開弁するとともに大気排出ポート 26 を通じて外部に放出される。このとき、大気導入弁 13 の負圧室 13 b の内圧は大気圧室 13 d の内圧より大きい正圧となっているため、大気導入弁 13 は開弁しない。故に、大気導入弁 13 及び大気導入通路 27 を介して燃料蒸気が外部に漏出することはない。

【0044】キャニスタ 2 に捕集された燃料成分は次のようにして吸気通路 9 に供給される。エンジンの運転中はパージ通路 8 のサージタンク 9 a 側開口部近傍は負圧に転じるため、ECU 10 の制御信号によりパージ制御弁 11 が開放される毎に大気導入弁 13 が開弁し、パージ通路 8 の内部にはキャニスタ 2 側からサージタンク 9 a 側へ向かう燃料蒸気の流れが形成される。その結果、



キャニスタ 2 内部は負圧状態となり、大気導入通路 2 7 からキャニスタ 2 内に空気が導入される。すると、活性炭吸着材 1 9 a, 1 9 b に吸着されている燃料成分が離脱し空気中に吸収される。このようにして導入された空気と共に燃料蒸気は、パージ通路 8 及びパージ制御弁 1 1 を介してサージタンク 9 a に放出される。

【0045】なお、長時間の駐車等により燃料タンク 1 が冷却されて燃料蒸気の発生が止まり、燃料タンク 1 の内圧が相対的にキャニスタ 2 の内圧よりも低くなった場合には、タンク内圧制御弁 4 の正圧室 4 c の圧力が負圧となり、ペーパリリーフ弁 2 3 が開放される。すると、キャニスタ 2 内の燃料蒸気は燃料蒸気導入通路 3 を通じて燃料タンク 1 に戻される。

【0046】（漏れ診断の概要）この異常診断装置では、燃料タンク 1、燃料蒸気導入通路 3、ブリーザ通路 7、キャニスタ 2 及びパージ通路 8 といった燃料蒸気が導入される部位により構成される経路（以下これらを併せて「パージ経路」と称する）の穴開きや配管の外れ等に起因する漏れ異常の有無を診断する。その診断手法は、燃料蒸気導入通路 3 内を所定の負圧下で密閉し、その後の同経路内の圧力挙動に基づいて漏れの有無を判定するというものである。以下、漏れ診断の具体的手順を図 5 のタイミングチャートを参照して説明する。

【0047】漏れ診断は、タンク内圧が安定していること、エンジンの始動時から所定時間が経過していないこと、圧力センサ 1 a に異常がないこと等の各条件に加え、パージ処理が実行されていること（即ちパージ制御弁 1 1 が運転状態に基づき所定開度で開弁されていること）といった前提条件が全て満たされているときに実行される。かかる診断前提条件が満たされると、まず ECU 1 0 は圧力封鎖弁 2 7 a を開弁し（時刻 t 1 0）、吸気通路 9 の負圧をパージ経路内に導入する。すると、パージ経路内の圧力（＝タンク内圧）は徐々に低下する

（時刻 t 1 0 ～ t 2 0）。タンク内圧が目標負圧 T P に達すると（時刻 t 2 0）、ECU 1 0 はパージ制御弁 1 1 を強制閉弁し、パージ経路内を密閉状態とする。尚、負圧の導入を開始してから所定時間が経過してもタンク内圧が上記目標負圧 T P にまで低下しない場合には、パージ経路内に比較的大きな漏れが発生していると診断される。

【0048】このようにパージ経路が低圧（負圧）下に置かれた状態で密閉されると、タンク内圧は一旦上記 T P から更に低下するものの、同経路内の燃料（例えば燃料タンク 1 内の燃料やキャニスタ 2 に吸着されている燃料）が蒸発するに伴い、タンク内圧は上昇に転じる（時刻 t 2 1 以降）。そして、このときのタンク内圧の上昇速度に基づき、パージ経路における漏れの有無判定が行われる。即ち、タンク内圧の上昇速度が所定値（正常判定値）未満である場合には、タンク内圧はパージ経路内の燃料の蒸発によってのみ上昇しており、同経路に漏

れは無いと判定される（正常判定）。これに対し、タンク内圧の上昇速度が所定値（異常判定値）以上である場合には、タンク内圧は同経路内の燃料蒸発に加えて同経路への大気の流入によって上昇しており、同経路に漏れがあると判定される（異常判定）。他方、タンク内圧の上昇速度が前記正常判定値以上であり且つ前記異常判定値未満である場合には、漏れの有無を正確に判定することが困難であるため、判定が一旦保留される。

【0049】（燃料蒸気パージシステムを構成するバルブの異常診断）前記パージ経路の漏れ診断が信頼するに足るものとなるためには、システムを構成するセンサやバルブ類が正常に動作していることを常に確認しておく必要がある。以下では特に、バイパス通路 4 1 に設けられたバイパス制御弁 4 2 の動作不良を診断する方法について説明する。実際のシステムでは、他のバルブ類や圧力センサ 1 a についても異常診断が行われるがその説明は割愛する。

【0050】図 7 ～ 図 9 のフローチャートは、バイパス制御弁 4 2 の動作不良（異常）の有無を診断するための手順を示す。バルブ異常判定の中核的解析手順は図 7 のステップ 200 であり、その詳細は図 8 及び図 9 に示されている。図 8 及び図 9 の解析手順は、パージ制御弁 1 1 が開かれキャニスタ 2 に負圧が導かれている状況下でバイパス制御弁 4 2 に閉弁指令を発したにもかかわらず、キャニスタ内圧の経時変化に対し燃料タンク内圧が相応の追従性を示す場合（つまり両者に相関性が認められる場合には、バイパス制御弁 4 2 の開固着異常を認定する、という着想を具体化したものである。故に、この診断原理が有効に働くためには、少なくともバルブの異常診断中はブリーザ通路 7 の差圧弁 5 が閉弁状態を保つことが必要となる。さもなくば、バイパス制御弁 4 2 が ECU 1 0 からの指令通りに閉弁しているにもかかわらず、差圧弁 5 の開弁に起因してキャニスタ内圧と燃料タンク内圧との間に相関性が生じ、誤ってバイパス制御弁 4 2 の開固着異常が認定される虞があるからである。

【0051】この点に関連して、図 7 のステップ 110 ～ 160 及びステップ 310 ～ 342 は、前記ステップ 200 での解析結果を最終的な判定として採用するか、それとも判定自体を保留するかを決定するための事前及び事後の手順となっている。換言すれば、これらの処理は、差圧弁 5 が不用意に開弁する虞がある場合にはバルブの異常判定を一旦保留し、差圧弁 5 が確実に閉じている状況を見計らってステップ 200 での解析結果を尊重するというものである。バルブの異常判定を保留するか否かは、主として車輛が旋回走行状態にあるか否か（より具体的には、ステアリング操作検知センサ 6 1 が出力する操舵信号の ON/OFF 状況及び該操舵信号が OFF レベルに戻ってから経過時間）に基づいて判定される。これは次のような事情による。

【0052】図 1 のシステム構成で説明したように、通

常は差圧弁 5 の第 1 圧力室 5 b と第 2 圧力室 5 c とは気相連通して同圧下にあり、差圧弁 5 は閉弁状態を常とする。ところが、燃料タンク 1 が満タンに近い状態の車輛が旋回走行することで車体にある種の遠心力が働くと、タンク内の液面が例えば図 6 に示すように傾斜することがある。なお、図 6 の水平破線は遠心力が働く前の水平液面の位置を示す。図 6 のように液面が傾斜した状態では、循環ライン管 37 の下端が燃料液体で閉塞されると共に、カットオフバルブ 33 のフロート弁体も浮上して閉状態となる。つまり、第 1 圧力室 5 b と第 2 圧力室 5 c との気相連通が遮断される。加えて、燃料注入管 36 内では、破線位置から実線位置への液面の降下が発生する。この液面降下は、第 1 圧力室 5 b の内圧低下を招く。かかる場合には、第 1 圧力室 5 b の内圧が第 2 圧力室 5 c の内圧よりも大きく低下し、差圧弁 5 の開弁条件が満たされる事態が生じる。すなわち、燃料タンク 1 にある程度以上の燃料を蓄えた車輛が旋回走行しているときにバイパス制御弁 42 の異常診断を行うと、バイパス制御弁 42 が正常に閉弁しているにもかかわらず、差圧弁 5 の自律開弁 (図 3 参照) に起因してキャニスタ 2 内と差圧弁 5 の第 2 圧力室 5 c とが連通して均圧化する

(つまり第 2 圧力室 5 c は減圧される)。その後、旋回走行が終わってタンク内液面が水平に戻ったときに、前記第 2 圧力室 5 c と燃料タンク 1 の気相部 (つまり圧力センサ 1 a とつながる領域) とが連通し、一時的にタンク内圧の低下が圧力センサ 1 a によって検知される。このことが、キャニスタ内圧の低下に追従した燃料タンク内圧の低下と誤認され、バイパス制御弁 42 の開固着異常という誤った判定を誘発する。このような誤判定を未然に防止するため、車輛の旋回走行時にはバルブの異常診断を留保することとした。

【0053】次に図 7、図 8 及び図 9 のフローチャートを参照して、バルブの異常診断処理の詳細を説明する。なお、図 7 のメインルーチンは、ECU 10 により所定時間 (例えば数十〜数百ミリ秒) 毎の定期割込み処理として実行される。

【0054】割込み要求があると、ECU 10 はまずステップ 110 において、燃料タンク 1 の燃料残量が所定残量 x (例えば満タン時の 85%) 以上であるか否かを判定する。燃料残量については、例えば車輛のインストルメントパネル内に設けられた燃料メータの出力 (電気信号) に基づいて知ることができる。ステップ 110 判定が NO の場合には、ステップ 200 に処理を移行する。つまり、燃料残量が x 未満の場合には、仮に車輛が旋回走行状態にあったとしても、それが原因で図 6 のような事態は生じ得ず差圧弁 5 も開弁せず、前述のような誤判定はおよそ生じ得ないからである。

【0055】ステップ 110 判定が YES の場合には、ステップ 120 において ECU 10 は、車速が所定速度 y (例えば時速 80 km) 未満であるか否かを判定す

る。ステップ 120 判定が NO の場合には、ステップ 200 に処理を移行する。つまり、車速が y 以上の場合には、旋回走行となるほどの大きな操舵量が与えられることはないからである。

【0056】ステップ 110 判定及びステップ 120 判定が共に YES の場合、ステップ 130 において ECU 10 は、ステアリング操作検知センサ 61 からの操舵信号が ON であるか否かを判定する。ステップ 130 判定が YES (操舵信号が ON レベル) の場合、ECU 10 は、異常判定保留フラグ F を ON に設定する (ステップ 140)。異常判定保留フラグ F とは、ステップ 200 の手法によるバイパス制御弁 42 の異常判定を一時的に保留又は中止することを記憶しておくための登録情報であり、フラグ ON で判定を保留し、フラグ OFF で判定を有効とするためのものである。

【0057】ステップ 130 判定が NO (操舵信号が OFF レベル) の場合、ステップ 150 において ECU 10 は、それまで管理してきた異常判定保留フラグ F が ON となっているか否かを判定する。ステップ 150 判定が NO (フラグ F が OFF) の場合、そのまま処理はステップ 200 へ移行する。他方、ステップ 150 判定が YES (フラグ F が ON) の場合、ステップ 160 において ECU 10 は、停止状態の第 1 タイマ 54 を作動させる。尚、既に第 1 タイマ 54 が作動している場合には、タイマをゼロクリアすることなくそのまま時間計測を継続させる。

【0058】続いて ECU 10 は、ステップ 200 において、キャニスタ内圧 P c と燃料タンク 1 のタンク内圧 P t との間の相関性の有無をチェックする。このステップ 200 での解析手順については後ほど詳述する。ステップ 200 での処理の結果、三つの結論のいずれかが得られる。すなわち、P c 変化に対する P t 変化の相関性が高いとの判定、P c 変化に対する P t 変化の相関性が低いとの判定、両者の相関性について判定できない状態にないとの判定保留である。ステップ 200 において判定保留となった場合には、図 7 の処理を一旦終了し、次の割込み処理を待つことになる。

【0059】ステップ 200 において相関性が低いとの判定となった場合には、バイパス制御弁 42 に開固着異常無しとの判定が下される (ステップ 310)。他方、ステップ 200 において相関性が高いとの判定となった場合には、ステップ 320 において異常判定保留フラグ F の状態チェックが行われる。即ち、フラグ F が ON 状態にあるか否かが判定される。ここで、ステップ 320 判定が NO (フラグ F が OFF) の場合には、ステップ 200 での解析結果 (高相関) がそのまま尊重されて、バイパス制御弁 42 に開固着異常有りとの判定が下される (ステップ 330)。ステップ 320 判定が YES (フラグ F が ON) の場合には、差圧弁 5 が自律開弁している可能性があり、ステップ 200 での解析結果は尊

10

20

30

40

50

重されず、判定保留という扱いになる。但し、その場合には所定の事後処理を行ってから図7のルーチンを終了する。

【0060】即ちステップ320判定がYESの場合、ステップ341においてECU10は、第1タイマ54の計測時間が所定時間TM1以上となっているか否かを判定する。ステップ341判定がNOの場合にはステップ342をスキップして図7のルーチンを終了する。他方、ステップ341判定がYESの場合には、ステップ342において、異常判定保留フラグFをOFFに設定すると共に第1タイマ54をゼロクリアしてから、図7のルーチンを終了する。

【0061】図7に示すような処理手順を採用することで、例えば図10の各タイミングチャートに示すような時系列に従ってパルプの異常判定が保留される。図10のcase1では、操舵信号の立ち上がり（OFF→ON）に同期して異常判定保留フラグFがONとなり、判定保留期間が開始する。その後、操舵信号の立ち下がり（ON→OFF）から所定時間TM1経過時に判定保留期間が終了するが、その保留期間終了以前に、キャニスタ内圧Pcとタンク内圧Ptとの間の相関性が高いとの解析結果が得られたとしても、バイパス制御弁42が開固着異常との最終判定は、判定保留期間の終了時まで繰り下がる。また、図10のcase2では、判定保留期間の終了時（操舵信号の立ち下がりから所定時間TM1経過時）よりも後に、キャニスタ内圧Pcとタンク内圧Ptとの間の相関性が高いとの解析が生じているため、その相関解析が低相関から高相関に切り替わると同時に、バイパス制御弁42が開固着異常との最終判定が下される。このように、判定保留期間は操舵信号がONとなっている時間と前記所定時間TM1との和である。このときの所定時間TM1は、車輛が旋回走行状態に移ったあとに燃料タンク1内の液面が図6の傾斜状態から水平状態に戻るまでの所要時間を勘案したものである。

【0062】次に、図7のステップ200での解析手順の詳細を図8、図9及び図11を参照して説明する。なお、ここでの処理は、バイパス制御弁42が開状態で固着している可能性を、バイパス制御弁42に対し閉弁指令を発した後のキャニスタ内圧Pcとタンク内圧Ptとの間の関係に基づいてチェックするものである。故に、少なくともパージ制御弁11が開という状況のもとで、ECU10からバイパス制御弁42に閉弁指令が発せられていることが解析の前提となる。

【0063】かかる前提条件充足の下、ECU10はまずステップ201において、パージ流量Qpを算出する。「パージ流量」とはパージ通路8を介してエンジンの吸気通路9に放出されるガスの流量を意味する。パージ流量Qpは、パージ制御弁11の弁開度とパージ通路8の負圧の程度とが判明すれば、これらに基づき、計算により又は実験もしくはコンピュータシミュレーション

により求めた特性マップを参照することにより算出することができる。ここで、パージ制御弁11はECU10によって開度制御されるため、ECU10はパージ制御弁11の弁開度に関する情報を内部データとして保持している。他方、パージ通路8の負圧の程度はエンジン負荷と相関性があり、両者の関係は車輛毎に実験やコンピュータシミュレーションを経て特性マップ化されている。エンジン負荷は、エンジン回転数センサからの回転速度データとエアフローメータ9cからの吸入空気量データとに基づいて算出可能である。つまりパージ通路8の負圧の程度も各種センサからのデータに基づいて把握可能であり、ひいては、パージ流量Qpも外部データ及び内部データに基づき算出可能である。この意味で、エンジン回転数センサ及びエアフローメータ9cを含む各種センサ並びにECU10は、「パージ流量算出手段」を構成する。

【0064】ECU10はステップ202において、模擬キャニスタ内圧Pcを算出する。このステップは、キャニスタ2にはその内圧を直接検出する圧力センサが取り付けられていないことから、他に取得可能な情報に基づいてキャニスタ内圧を推定するものである。その推定値が模擬キャニスタ内圧Pcである。キャニスタの内圧と前記パージ流量Qpとの間には、キャニスタの大気制御弁14の特性に応じた緊密な相関関係があり、両者の関係は車輛毎に実験やコンピュータシミュレーションを経て特性マップ化されている。その特性マップはECU10により内部データとして保持されており、それを参照することにより、前ステップで得たパージ流量Qpから模擬キャニスタ内圧Pcを算出することができる。この意味で、ECU10は「キャニスタ内圧算出手段」を構成する。そして、前記パージ流量算出手段と前記キャニスタ内圧算出手段とにより、キャニスタの内圧を間接的に検知するキャニスタ内圧検知手段が構成される。

【0065】ステップ203では、第2タイマ55の前回ゼロクリア時からの経過時間が所定時間TM2（例えば15秒）に達したか否かを判定する。その時点で所定時間TM2を経過している場合にはステップ204の処理が実行されるが、所定時間TM2に達していない場合にはステップ204の処理がスキップされる。つまり、ステップ204の処理は、所定時間TM2（例えば15秒）ごとに行われる。

【0066】ステップ204は、所定時間TM2毎のリセット動作である。ここではまず、第2タイマ55がゼロクリアされる。更に、ステップ202で求めた模擬キャニスタ内圧Pcが暫定キャニスタ基準内圧Pcsとして設定されると共に、そのときの圧力センサ1aの検出圧力（タンク内圧Pt）が暫定タンク基準内圧Ptsとして設定される。つまり、所定時間TM2経過時の模擬キャニスタ内圧Pcを暫定的な比較の基準値（又は基準点）Pcsとして記憶すると共に、所定時間TM2経過

時のタンク内圧  $P_t$  を暫定的な比較の基準値（又は基準点） $P_{ts}$  として記憶するのである（図 11 参照）。即ちステップ 204 において、暫定キャニスタ基準内圧  $P_{cs}$  及び暫定タンク基準内圧  $P_{ts}$  が所定時間  $TM2$  ごとに更新される。

【0067】ステップ 205～207 は、模擬キャニスタ内圧  $P_c$  が暫定キャニスタ基準内圧  $P_{cs}$  から所定圧力値  $\alpha$  以上変化した回数をカウントするための一連の処理である。具体的には、ステップ 205 において、そのときの模擬キャニスタ内圧  $P_c$  と暫定キャニスタ基準内圧  $P_{cs}$  との差  $\Delta P_c$  の絶対値、即ち基準点からのキャニスタ内圧の変化量の絶対値が、第 1 の所定量としての所定圧力値  $\alpha$ （例えば  $0.67 \text{ kPa} = 5.0 \text{ mmHg}$ ）以上であるか否かを判定する。ステップ 205 判定が YES の場合には、ステップ 206 で、キャニスタ内圧変化回数カウント用に割り当てられた第 1 カウンタ 52 の値  $C1$  をインクリメント（1 加算）すると共に、ステップ 207 において、前記ステップ 204 と同様、第 2 タイマ 55 のゼロクリア及び暫定キャニスタ基準内圧  $P_{cs}$  の再設定を行う（図 11 参照）。なお、前記所定圧力値  $\alpha$  は、些細な揺らぎ程度に過ぎない模擬キャニスタ内圧  $P_c$  の変化をカウント対象から排除することができる大きさに設定されている。

【0068】尚、ステップ 205 判定が NO の場合には、模擬キャニスタ内圧  $P_c$  及びタンク内圧  $P_t$  の変化量を一切調べることなく（つまりは第 1 及び第 2 カウンタ 52, 53 の加減算を一切行わない）、ステップ 213 にスキップする。これは、模擬キャニスタ内圧  $P_c$  の変化があまりに小さい場合には、本発明のバルブ動作不良の判定手法に依存することは適切ではないからである。

【0069】ステップ 207 の後、処理は図 9 のステップ 208 へ進む。ステップ 208 では、そのときのタンク内圧  $P_t$  と暫定タンク基準内圧  $P_{ts}$  との差  $\Delta P_t$  の絶対値、即ち基準点からのタンク内圧の変化量の絶対値が、第 2 の所定量としての所定圧力値  $\beta$ （例えば  $0.47 \text{ kPa} = 3.5 \text{ mmHg}$ ）以上であるか否かを判定する。ステップ 208 判定が YES の場合には、ステップ 209 で、タンク内圧変化回数カウント用に割り当てられた第 2 カウンタ 53 の値  $C2$  をインクリメント（1 加算）する。つまり、ステップ 205 判定が YES で且つステップ 208 判定が YES の場合には、 $P_c$  の変化に対する  $P_t$  の変化に相応の追従性が認められると判断し（追従性の積極肯定）、カウンタ値  $C1$ ,  $C2$  をともにプラス 1 する結果とする。なお、前記所定圧力値  $\beta$  は、前記値  $\alpha$  よりも小さな値に設定される（ $\beta < \alpha$ ）。

【0070】他方、ステップ 208 判定が NO の場合には、ステップ 210 において、タンク内圧  $P_t$  と暫定タンク基準内圧  $P_{ts}$  との差  $\Delta P_t$  の絶対値、即ち基準点からのタンク内圧の変化量の絶対値が、所定圧力値  $\gamma$

（例えば  $0.11 \text{ kPa} = 0.8 \text{ mmHg}$ ）未満であるか否かを判定する。ステップ 210 判定が YES の場合には、ステップ 211 で、前記第 2 カウンタ 53 の値  $C2$  をデクリメント（1 減算）する。つまり、ステップ 205 判定が YES で且つステップ 210 判定が YES の場合には、十分な  $P_c$  変化にもかかわらず  $P_t$  の変化に明確な追従性が認められないと判断し（追従性の積極否定）、カウンタ値  $C1$  の増大にもかかわらずカウンタ値  $C2$  をマイナス 1 する結果とする。なお、前記所定圧力値  $\gamma$  は、前記値  $\beta$  よりも小さな値に設定される（ $\gamma < \beta$ ）。

【0071】ステップ 210 判定が NO の場合、つまり  $\gamma \leq \Delta P_t < \beta$  の場合には、第 2 カウンタ 53 の加減算を一切行わない。つまりこの場合には、十分な  $P_c$  変化にもかかわらず  $P_t$  の変化が中途半端であり、 $P_c$  変化に対する  $P_t$  の追従性を積極的に肯定することも否定することもできない。従って、カウンタ値  $C1$  の増大にもかかわらずカウンタ値  $C2$  を現状維持する結果とする。

【0072】ステップ 209, 210 又は 211 の処理の後、ステップ 212 において ECU 10 は、前記ステップ 204 と同様、暫定タンク基準内圧  $P_{ts}$  の再設定を行い、次サイクルでの判定にそなえる。ステップ 212 の後又はステップ 205 判定が NO の後に、ステップ 213 以下の最終的な解析手順へと進む。

【0073】ステップ 213 では、第 1 カウンタの値  $C1$  が所定の判定値  $DA$ （例えば 10 回）に等しいか否かが判定される。第 1 カウンタ値  $C1$  が判定値  $DA$  に満たない場合には、模擬キャニスタ内圧  $P_c$  の変化回数が規定回数に達しておらず適正な異常診断を行える状況にないといみなし、判定保留（ステップ 217）として図 8 及び図 9 の処理を終了する。つまり、判定値  $DA$  は、 $P_c$  の変化に対する  $P_t$  の変化の追従性を判断する上で統計的な信頼性を担保するための最小規定回数なのである。当然、判定値  $DA$  を大きくすれば統計的に解析の信頼性が高まる反面、結論を出すまでに時間を要する結果となる。

【0074】ステップ 213 判定が YES の場合には、模擬キャニスタ内圧  $P_c$  の変化回数が適正な故障診断を下せる規定回数に達したとされ、ステップ 214 の判定が行われる。即ちステップ 214 では、第 2 カウンタの値  $C2$  が所定の判定値  $DB$ （例えば 7 回）以上となっているか否かが判定される。この判定値  $DB$  は、前記判定値  $DA$  に等しい（ $DB = DA$ ）かそれに近い値（但し  $DB < DA$ ）に設定される。

【0075】ステップ 214 判定が YES の場合、模擬キャニスタ内圧  $P_c$  の変化動向とタンク内圧  $P_t$  の変化動向との間に高い相関性が存在する、つまり  $P_c$  変化に対する  $P_t$  の追従性を合理的に認定することができると結論付けられる（ステップ 215）。ステップ 214 の判定条件を充足するということは、タンク内圧の変化回

数C 2がキャニスタ内圧の変化回数C 1に等しいか又は極めて近いということだからである。「高相関」との判定は、バイパス制御弁4 2の開固着異常の可能性が高いことを示唆する。つまり、燃料タンク1とキャニスタ2とをつなぐ通路に設けられたバイパス制御弁4 2に閉弁指令が出されているにもかかわらず、二つの内圧P c、P tの変化動向に緊密な相関が存在するとすれば、二つの領域が明らかに連通状態にあるということであり、バイパス制御弁4 2が開状態で故障している可能性が高い。なお、ステップ2 1 3及び2 1 4の処理は、暗にD B/D Aで計算される相関率又は追従率Rを求め、その相関率Rが所定の閾値以上（本例で言えば7/10=70%以上）であることを算出する処理と理解することができる。

【0076】他方、ステップ2 1 4判定がNOの場合、模擬キャニスタ内圧P cの変化動向とタンク内圧P tの変化動向との間にさほどの相関性が認められない、即ちP c変化に対するP tの追従性が合理的に認められるとまでは断言できないと結論付けられる（ステップ2 1 6）。これは、前記相関率Rが所定の閾値（本例で言えば70%）に達していないからである。「低相関」との判定は、バイパス制御弁4 2の開固着異常の可能性が低いことを示唆する。つまり、消極的に「バルブの正常」を推定できる状況にある。ちなみに、バイパス制御弁4 2が正常に閉じられている場合には、燃料タンク1は孤立空間化しているはずであり、その場合にはタンク内圧P tは、図1 1に一点鎖線で示すように略一定値を維持するはずである。

【0077】このようにして、ステップ2 1 5の「高相関」、ステップ2 1 6の「低相関」又はステップ2 1 7の「判定保留」のいずれかの解析結果を得た後に、図7のフローチャートの後半部分の処理が実行されることは前述した通りである。

【0078】（効果）この第1実施形態によれば、以下のような効果が得られる。

・ 本実施形態では、模擬キャニスタ内圧P cの変化に対するタンク内圧P tの追従性の有無、又は、両者間での相関性の有無に基づいて、バイパス制御弁4 2の開固着異常を発見する手法を採用している。前述のように車輛の旋回走行時には差圧弁5が自律開弁することがあり、それがバイパス制御弁4 2の異常診断中と重なった場合には、バイパス制御弁4 2の診断結果を誤ることがある。この点、本実施形態では、ステアリング操作検知センサ6 1が出力する操舵信号のON/OFFレベルを参照することで車輛が旋回走行状態にあるか否かを判定すると共に、車輛の旋回走行時（及び所定時間T M 1内）においては、前記異常診断におけるバルブ異常との判定を一時保留又は回避することとした。このため、差圧弁5の開弁の虞れがある車輛の旋回走行時（及び所定時間T M 1内）にはバイパス制御弁4 2に関する診断結

果を採用しないことで、誤診断が未然防止される。それ故、キャニスタ内圧とタンク内圧との関係に依拠したバルブの異常診断手法の信頼性が飛躍的に向上する。

【0079】・ ステップ2 0 0以下の解析及び診断手順では、模擬キャニスタ内圧P cとタンク内圧P tとの間の相関性の有無、又は、P c変化に対するP tの追従性の有無に基づいて、診断対象となるバルブ（バイパス制御弁4 2）の開固着異常の存否を診断している。即ち、P tの絶対的な値とは無関係に、P cとP tとの相対関係のみに着目してバルブの開異常の存否を診断することができる。このため、車輛、エンジン又はタンク内圧P tが所定の安定状態にあることを診断プロセスに入るための前提条件として求めない。例えば車輛が悪路を走行中であってもバルブの異常診断を行うことができ、その点で、厳格な前提条件の成立に拘束されることなく、頻繁に異常診断を行うことが可能となる。

【0080】・ 診断対象となるバルブが開異常であると判定する場合でも、模擬キャニスタ内圧P cの変化動向とタンク内圧P tの変化動向との間に、統計的に合理的と言える程度の相関性があることを判断の条件としている。つまり、統計的にみて確かであるといえる程度に前記相関率Rが大きい場合にのみ、バルブ開異常の判定を下す。従って、バルブの異常診断の精度や信頼性に優れている。

【0081】（第2実施形態）次に本発明の第2実施形態について説明する。この第2実施形態は、燃料蒸気パージシステムの機械的及び電氣的構成の点では前記第1実施形態と同じであるが、バイパス制御弁4 2の異常診断手法の点で前記第1実施形態と異なる。以下この相違点を中心に説明する。

【0082】図1 2のフローチャートは、バイパス制御弁4 2の動作不良（異常）の有無を診断するための主たる手順を示す。バルブ異常判定の中核的解析手順は図1 2のステップ2 0 0であり、その詳細は前述した通り

（図8及び図9参照）である。図1 2のステップ4 1 0～4 7 0は、前記ステップ2 0 0の解析プロセスに入ることを許容するか、それとも保留するかを決定するための事前手続きとなっている。つまりこれらの処理は、カットオフバルブ3 3の閉塞又は差圧弁5の開弁の虞がある場合にはバイパス制御弁4 2の異常判定を一旦保留し、カットオフバルブ3 3が開き且つ差圧弁5が閉じていることが確実な状況を見計らってステップ2 0 0での解析結果を尊重するというものである。ステップ2 0 0の解析プロセスに入るか否かは、主として車輛が旋回走行状態にあるか否か（本第2実施形態では、車輛に作用する横方向の加速度（以下「横G」と呼ぶ）の大きさ及び前記横Gが所定レベルに低下してから経過時間）に基づいて判定される。バルブの異常判定を一旦保留する意味は、前記第1実施形態と同じである。

【0083】次に図1 2を参照して、バルブの異常診断

処理の詳細を説明する。なお、図 12 のメインルーチンは、ECU 10 により所定時間（例えば数十～数百ミリ秒）毎の定期割込み処理として実行される。

【0084】割込み要求があると、ECU 10 はまずステップ 410 において、燃料タンク 1 の燃料残量が所定残量  $x$ （例えば満タン時の 85%）以上であるか否かを判定する。ステップ 110 判定が NO の場合には、ステップ 200 に処理を移行する。ステップ 410 判定が YES の場合、ステップ 420 において ECU 10 は、車速が所定速度  $y$ （例えば時速 80 km）未満であるか否かを判定する。ステップ 420 判定が NO の場合には、ステップ 200 に処理を移行する。なお、ステップ 410 及び 420 は、図 7 のステップ 110 及び 120 にそれぞれ対応しており、各々の技術的意義は前記第 1 実施形態と同じである。

【0085】ステップ 410 判定及びステップ 420 判定が共に YES の場合、ステップ 430 において ECU 10 は、車輻に作用する横  $G$  の大きさを算出する。図 13 に示すように、例えば車速  $V$  で走行する四輪車輻のうちの前側（又は後側）の左右輪が角速度  $\omega$  で旋回走行したとすると、そのときに車輻に作用する横  $G$  は、 $V \cdot \omega$  となる。角速度  $\omega$  は、左右輪の速度差  $\Delta VLR$  を車輻（左右輪の間隔） $W$  で除した値に等しいから、前記横  $G$  は、 $(V \cdot \Delta VLR) / W$  で表される。第 2 実施形態では、この横  $G$  を目安にして、燃料タンク 1 内での液面の傾きや、カットオフバルブ 33 の閉塞の可能性及び差圧弁 5 の開弁の可能性を推定する。なお、この場合、左右輪の各々に設けられた速度センサ（例えば ABS 用の回転輪速度センサ）及び ECU 10 は、横  $G$  検知手段を構成する。

【0086】続いて ECU 10 はステップ 440 において、横  $G$  が第 1 の横  $G$  判定値  $A (G1)$  以上であるか否かを判定する。この横  $G$  判定値  $A (G1)$  は、カットオフバルブ 33 の閉塞を生じさせる程度の燃料タンク液面の傾斜をもたらし横  $G$  に対応しており、ステップ 430 で求めた横  $G$  が横  $G$  判定値  $A (G1)$  以上である場合には、カットオフバルブ 33 が閉塞している蓋然性が高い（図 14 参照）。従って、ステップ 440 判定が YES の場合には、ステップ 200、310 及び 330 の手順を踏むことなく図 12 のルーチンを終了する（即ち判定保留）。

【0087】ステップ 440 判定が NO の場合には、ステップ 450 において ECU 10 は、前記横  $G$  が第 2 の横  $G$  判定値  $A (G2)$  以上であるか否かを判定する。この横  $G$  判定値  $A (G2)$  は、差圧弁 5 の自律的開弁を生じさせる程度の燃料タンク液面の傾斜をもたらし横  $G$  に対応しており、ステップ 430 で求めた横  $G$  が横  $G$  判定値  $A (G2)$  以上である場合には、差圧弁 5 が開弁している可能性がある（図 14 参照）。故に、ステップ 450 判定が YES の場合には、ステップ 460 の処理を経

た後、ステップ 200、310 及び 330 の手順を踏むことなく図 12 のルーチンを終了する（即ち判定保留）。

【0088】なお、ステップ 460 の処理は、第 1 タイマ 54 をゼロクリアして計測動作を開始させる処理である。つまりステップ 450 の判定条件を満たすのは、図 14 のタイミングチャートにおいて横  $G$  が降下傾向に陥ってから判定値  $A (G2)$  のレベルに最初に達したとき（時点  $t4$ ）であり、第 1 タイマ 54 の計測開始は、その時点  $t4$  からの経過時間を計測するための事前準備にあたる。

【0089】ステップ 440 判定及びステップ 450 判定が共に NO の場合には、ステップ 470 において ECU 10 は、前記第 1 タイマ 54 による計測時間が所定時間  $TM3$  未満であるか否かを判定する。タイマ計測時間が所定時間  $TM3$  内である場合には、差圧弁 5 が開いている可能性が高いため（図 14 参照）、図 12 のルーチンを終了する（即ち判定保留）。つまりステップ 440～470 の一連の処理は、図 14 に示すように、横  $G$  が発生してその値が  $A (G2)$  に達した時点  $t3$  から前記所定時間  $TM3$  経過後の時点  $t5$  までの区間（ $t3 \sim t5$ ）を判定保留期間とし、この期間内にある場合にはステップ 200 以下の処理を回避するための処理なのである。

【0090】ステップ 470 判定が NO の場合には、割込み処理時点が判定保留期間内にあるということであり、少なくとも横  $G$  に起因してカットオフバルブ 33 が閉塞していたり差圧弁 5 が開弁していたりする可能性はない。つまり、ステップ 200 での解析結果を誤らせる悪条件が排除されている。それ故、ECU 10 はステップ 200 において、キャニスタ内圧  $Pc$  とタンク内圧  $Pt$  との間の相関性の有無をチェックする。この相関性チェックは、図 8 及び図 9 に示す手順と全く同じであるので、再度説明はしない。

【0091】ステップ 200 において  $Pc$  変化に対する  $Pt$  変化の相関性が低いと判定された場合（ステップ 216 参照）には、バイパス制御弁 42 に開固着異常無し、つまり正常との判定が下される（ステップ 310）。ステップ 200 において  $Pc$  変化に対する  $Pt$  変化の相関性が高いと判定された場合（ステップ 215 参照）には、バイパス制御弁 42 に開固着異常有り、つまり開異常との判定が下される（ステップ 330）。ステップ 200 の処理において判定保留となった場合（ステップ 216 参照）には、バイパス制御弁 42 の正常／異常に関する確定的判定を下すことなく、図 12 の処理を終了する。

【0092】この第 2 実施形態によれば、前記第 1 実施形態と同様の効果を得ることができる。特に、車輻に作用する横  $G$  を計算し、その得られた横  $G$  を所定の判定値と比較することにより、差圧弁 5 の開閉弁状況のみなら

10

20

30

40

50



ずカットオフバルブ 33 の開閉弁状況をも合理的に推定することができ、バイパス制御弁 42 の異常診断結果が誤判定となるのを未然に防止することができる。

【0093】（別例）本発明の実施形態を以下のように変更してもよい。

・ キャニスタ内圧の推定値たる模擬キャニスタ内圧  $P_c$  に依拠することなく、キャニスタ 2 の内圧を直接検知するための圧力センサを設けてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】燃料蒸気パージシステム及びその異常診断装置 10 を示す概略構成図。

【図 2】差圧弁の開状態を示す断面図。

【図 3】差圧弁の開状態を示す断面図。

【図 4】バルブの異常診断に関する電気的構成の概要を示すブロック図。

【図 5】パージシステムの漏れ診断の概要を示すタイミングチャート。

【図 6】燃料タンク内での液面状態を示す断面図。

【図 7】第 1 実施形態におけるバルブの異常診断手順のフローチャート。

【図 8】圧力の相関性チェック手順の詳細を示すフローチャート。

【図 9】圧力の相関性チェック手順の詳細を示すフローチャート。 第

【図 10】第 1 実施形態における判定保留期間の各種パターンを示すタイミングチャート。

【図 11】圧力の相関性に関する各種パターンを示すタイミングチャート。

【図 12】第 2 実施形態におけるバルブの異常診断手順のフローチャート。

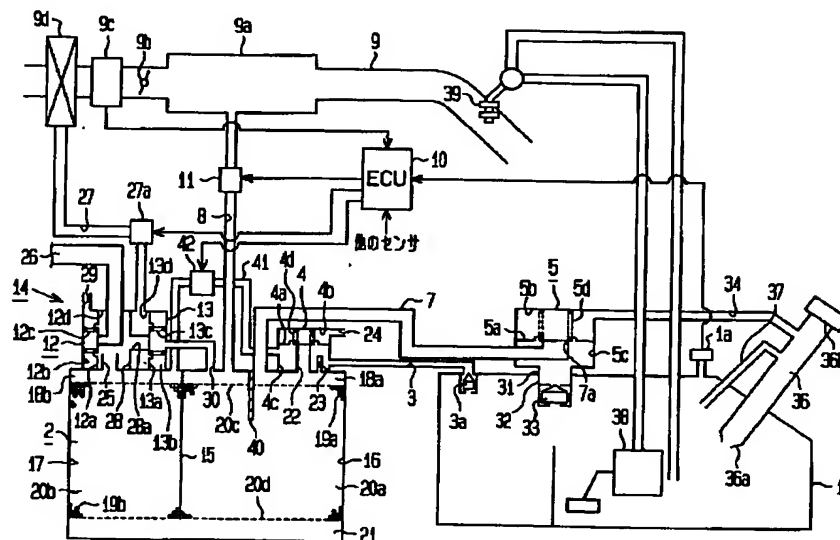
【図 13】横  $G$  の計算に必要な各種パラメータを説明するための図。

【図 14】第 2 実施形態における判定保留期間のパターンを示すタイミングチャート。

【符号の説明】

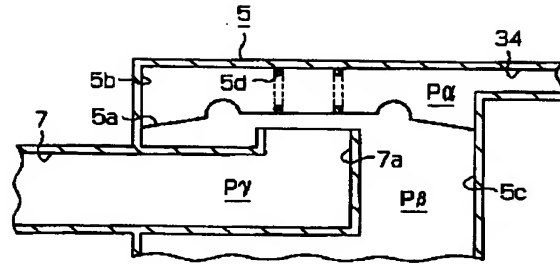
1…燃料タンク、1a…圧力センサ（タンク内圧検知手段）、2…キャニスタ、5…差圧弁、7…ブリーザ通路、8…パージ通路、9…エンジン吸気通路、10…ECU（キャニスタ内圧検知手段、診断制御手段、誤判定回避手段、横  $G$  検知手段、燃料残量検知手段）11…パージ制御弁、33…フロート弁型のカットオフバルブ、41…バイパス通路、42…バイパス制御弁、61…ステアリング操作検知センサ。

【図 1】

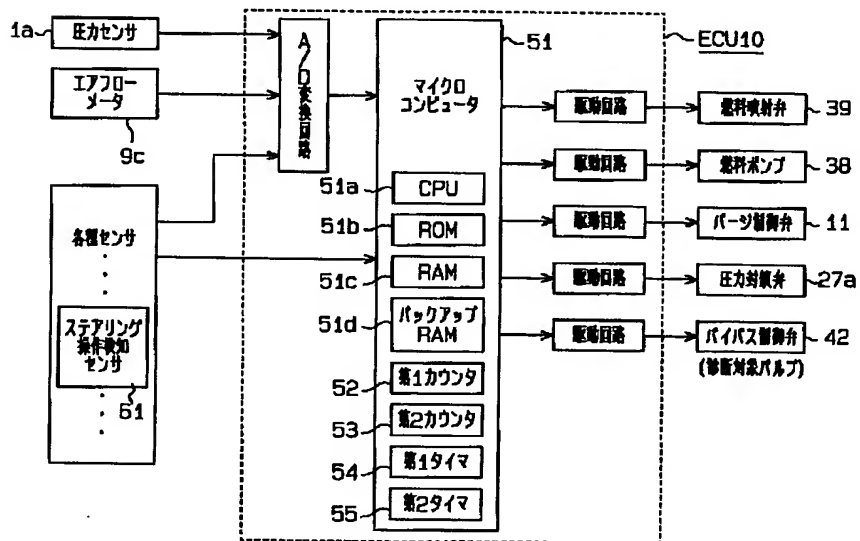




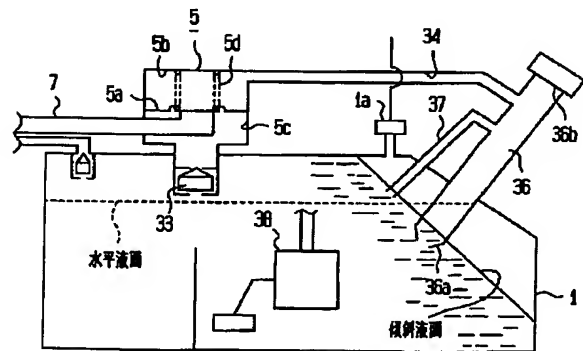
【図 3】



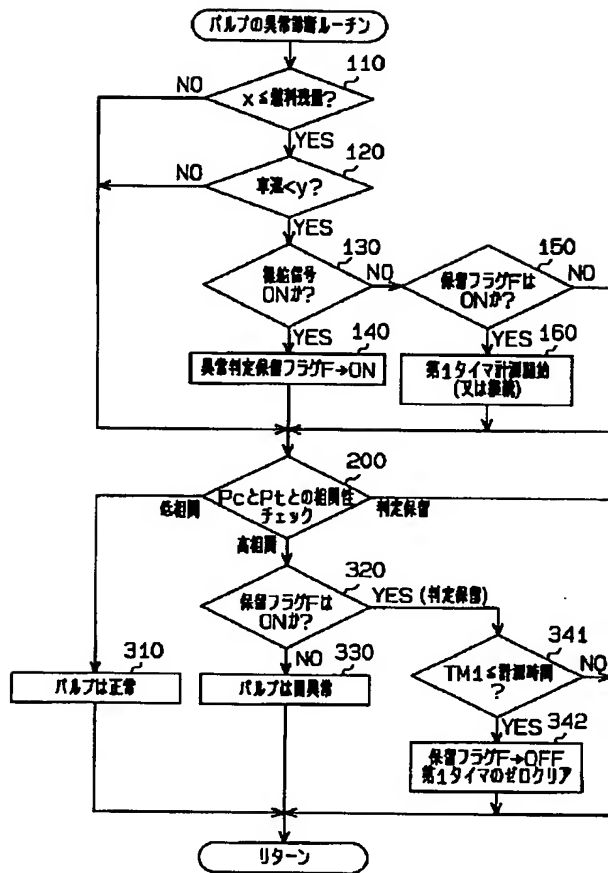
【図 4】



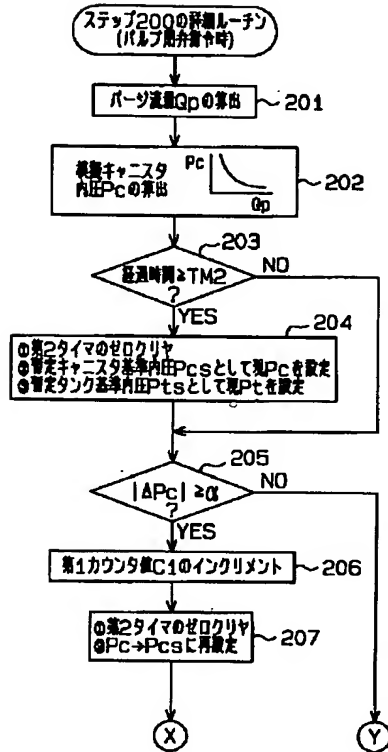
【図 6】



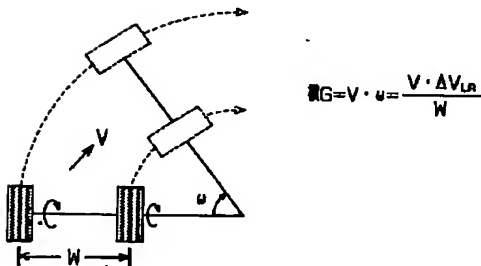
【図 7】



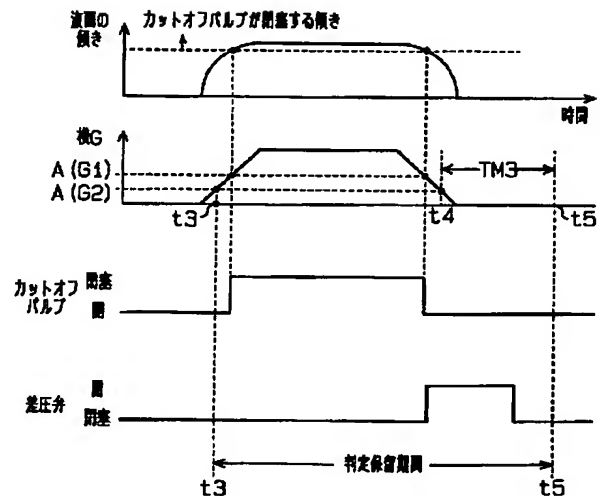
【図 8】



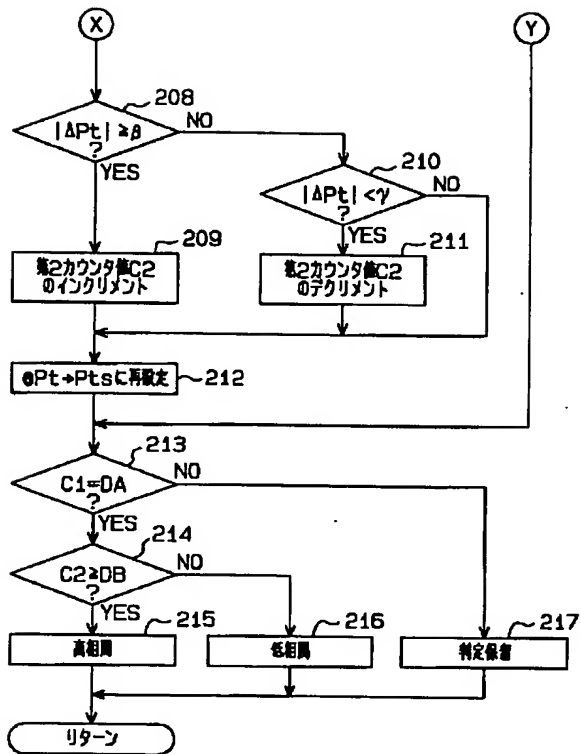
【図 13】



【図 14】

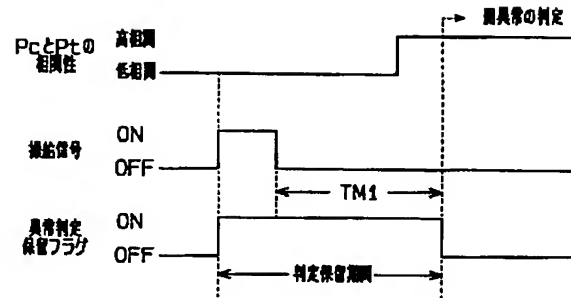


【図 9】

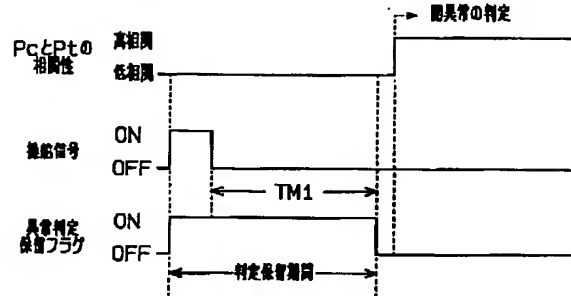


【図 10】

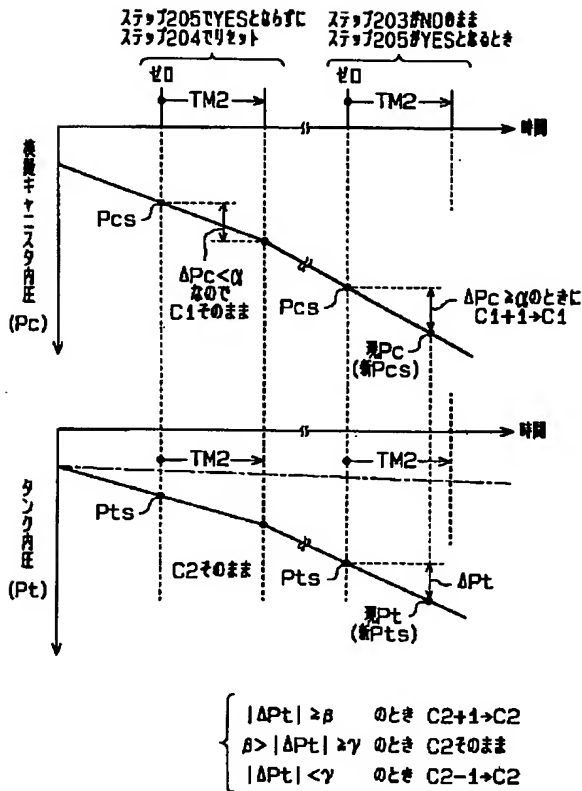
&lt;case1&gt;



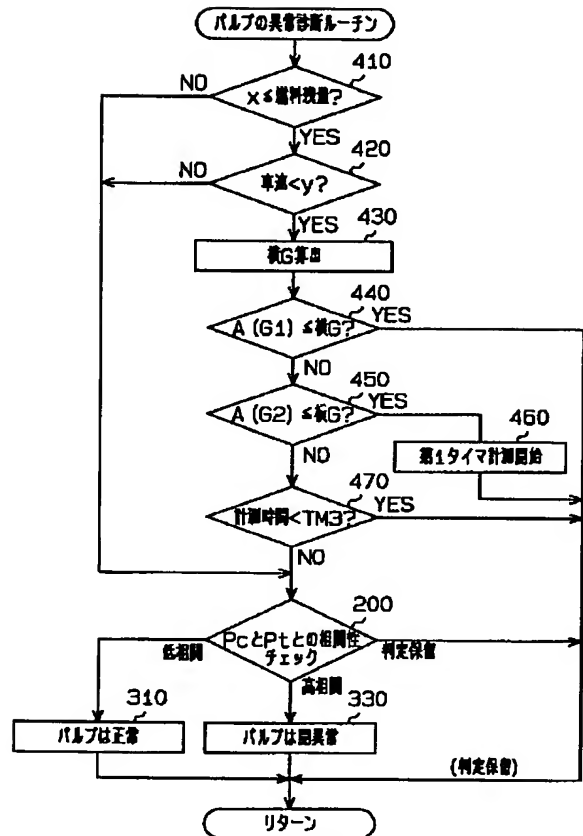
&lt;case2&gt;



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

- (72)発明者 ▲吉▼岡 衛  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車 株式会社内
- (72)発明者 河瀬 健一郎  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車 株式会社内
- (72)発明者 富永 真弘  
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機製作所内

- (72)発明者 田中 仁  
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機製作所内
- Fターム(参考) 3G044 BA23 CA15 CA17 DA03 EA03  
EA30 EA32 EA53 EA55 EA57  
EA69 FA03 FA04 FA20 FA23  
FA31 FA32 FA39 GA01 GA02  
GA03 GA04 GA05 GA06 GA07  
GA10 GA13 GA14 GA15 GA16  
GA20 GA22 GA23 GA24 GA26  
GA27 GA28